

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G09G 5/36

G09G 3/36

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00121725.9

[43] 公开日 2001 年 1 月 3 日

[11] 公开号 CN 1278635A

[22] 申请日 2000.6.17 [21] 申请号 00121725.9

[30] 优先权

[32] 1999.6.17 [33] JP [31] 170577/1999

[32] 2000.6.2 [33] JP [31] 166170/2000

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 关谷光信 汤本昭

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

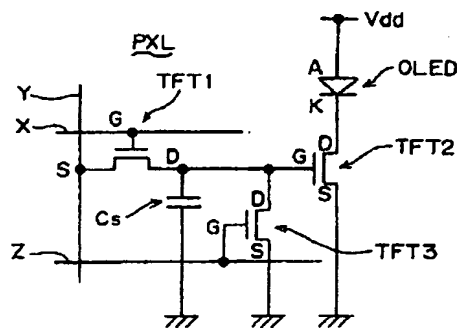
代理人 陈景峻

权利要求书 10 页 说明书 17 页 附图页数 12 页

[54] 发明名称 图像显示装置

[57] 摘要

一个图像显示装置,以便实现良好设计以及能够自由和简单地调节显示亮度。每一个像素包括一个用于发出光的发光单元(OLED),其亮度值根据其上所加的电流量而变化,一个由该扫描线之一所控制的第一 TFT,用于把来自数据线之一加到其上的亮度信息写入到该像素中,以及一个第二 TFT,用于响应写入到该像素中的亮度信息而控制被提供到该 OLED 的电流量。在选择连接到所说的像素的扫描线的时候,通过把对应于所说的亮度信息的一个电信号加到与该像素连接的数据线而将所说的亮度信息写入到每一个像素。



ISSN 1008-4274

# 权利要求书

1. 一个图像显示装置, 包括:

排列在一个矩阵中的多个像素;

5 用于以一个预定扫描周期选择所说的像素的多条扫描线;

垂直于所说的扫描线延伸、用于提供亮度信息以便驱动所说的像素的多条数据线;

所说的像素放置在所说的扫描线和所说的数据线的相交点;

10 每一个像素包括, 一个用于发出光的发光单元, 其亮度值根据其上所加的电流而变化, 一个由所说的扫描线之一所控制的第一有源元件, 用于把来自数据线之一加到其上的亮度信息写入到所说的像素中, 以及一个第二有源元件, 用于响应写入到所说的像素中的亮度信息而控制被提供到所说的发光单元的电流;

15 所说的亮度信息写入到每一个像素是通过把对应于所说的亮度信息的一个电信号加到与所说的像素连接的数据线而同时选择连接到所说的像素的扫描线执行的;

在连接到所说的所说的像素的扫描线被置成非选择状态之后, 写入在每一个像素中的亮度信息还由所说的像素保持, 以使所说的像素的发光单元能够继续以对应于由所说的像素保持的亮度信息的一个亮度值发光; 和

20 控制装置, 用于强制地熄灭至少在一个扫描线单元中连接到所说的扫描线相同之一的所说的些像素的发光单元, 以使所说的发光单元在所说的亮度信息被写入到所说的像素中之后的一个扫描周期的期间内从发光状态被置成熄灭状态, 直到新亮度信息被随后写入到所说的像素为止。

25 2. 根据权利要求1的图像显示装置, 其中所说的控制装置能够调整一个时间点, 在所说的时间点, 在亮度信息被写入到其中所说的像素之后的一个扫描周期的时间段之内, 每一个发光单元从一个发光状态变换成一个熄灭状态, 直到新亮度信息被随后写入到其中所说的像素为止。

3. 根据权利要求1的图像显示装置, 其中所说的控制装置包含一个连接到所说的第二有源元件栅极的每一个像素的绝缘栅型场效应晶体管形式的第三有源元件, 并且能够提供一个控制信号到所说的第三有源元件, 以便控制所说的

30

第二有源元件的栅极电位，从而熄灭所说的像素的发光单元，所说的控制信号被加到包括在所说的这样一些像素中的第三有源元件，所说的一些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并且与所说的扫描线平行的一个停止控制线而在所说的些扫描线的同一条扫描线上。

5        4. 根据权利要求1的图像显示装置，其中所说的控制装置包括与所说的像素的发光单元串联的一个第三有源元件，并且能够把一个控制信号提供到所说的第三有源元件，以便截止流到所说的发光单元的电流，所说的控制信号被加到包括在所说的这样一些像素中的第三有源元件，所说的一些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并且与所说的扫描线平行的一个停止控制线而在所说的一些扫描线的同一条扫描线上。

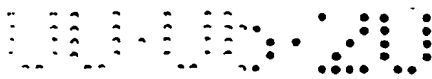
10       5. 根据权利要求1的图像显示装置，其中所说的像素的每一的发光单元包括具有整流作用的双终端单元，并且以第一终端连接到所说的第二有源元件，而以第二终端连接到像素的第二终端，所说的一些像素连接到同一条与像素连接、但与连接到任何其它扫描线的像素的第二终端电绝缘的扫描线，并且所说的控制装置控制共同连接到同一扫描线的所说的一些双终端单元的第二终端的电位，以便熄灭所说的双终端单元。

20       6. 根据权利要求1的图像显示装置，其中所说的控制装置可以在从亮度信息被写入到像素之后直到新亮度信息被随后写入到其中所说的像素为止的一个周期之内再一次选择扫描线，以便从其中所说的数据线把表示零亮度的信息写入到其中所说的像素中，以便熄灭其中所说的像素的发光单元。

25       7. 根据权利要求1的图像显示装置，其中每一个所说的像素还包含一个电容单元，一端连接到形式所说的第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极，用于控制流到所说的发光单元的电流，并且所说的控制装置控制所说的电容单元的另一端的电位，以便控制形式所说的第二有源元件的所说的绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位，以便熄灭所说的发光单元。

8. 根据权利要求1的图像显示装置，其中所说的控制装置控制在亮度信息被写入到其中所说的像素之后的一个扫描周期之内的其中所说的发光单元的一个发光的时间点和一个熄灭的时间点。

30       9. 根据权利要求1的图像显示装置，其中用于红、绿和蓝的像素被共同连接到每一条所说的扫描线，并且所说的控制装置以彼此不同的时间点熄灭包括



在用于红、绿和蓝的像素中的发光单元。

10. 根据权利要求1的图像显示装置，其中所说的发光单元是一个有机场致发光单元。

11. 一种用于驱动图像显示装置的方法，该图像显示装置包括：排列在一个矩阵化中的多个像素；用于以一个预定扫描周期选择所说的像素的多条扫描线；以及垂直于所说的扫描线延伸的多条数据线，用于提供驱动所说的像素的亮度信息，而其中所说的像素被放置在所说的扫描线和所说的数据线的相交点，并且所说的像素的每一个包括一个用于发光的发光单元，其发光的亮度值根据其上的电流量而变化；一个第一有源元件，由所说的扫描线之一控制，用于把来自所说的数据线之一的亮度信息写入到该像素中；以及一个第二有源元件，用于响应写入该像素中的亮度信息控制被提供到该发光单元的电流量；本方法包括步骤：

在选择连接到所说的像素的扫描线的同时，通过把对应于所说的亮度信息的一个电信号加到与该像素连接的数据线而将所说的亮度信息写入到每一个像素；在连接到所说的所说的像素的扫描线被置成非选择状态之后，写入在每一个所说像素中的亮度信息还由所说的像素保持，以使该像素的发光单元能够继续以对应于由所说的像素保持的亮度信息的一个亮度值发光；和

强制地熄灭至少在一个扫描线单元中连接到所说的扫描线相同之一的那些像素的发光单元，以使该发光单元在该亮度信息被写入到所说的像素中之后的一个扫描周期的期间内从发光状态被置成熄灭状态，直到新亮度信息被随后写入到所说的像素为止。

12根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，能够调整一个时间点，在所说的时间点，在亮度信息被写入到所说的像素之后的一个扫描周期的期间之内，每一个发光单元从一个发光状态变换成一个熄灭状态，直到新亮度信息被随后写入到所说的像素为止。

13.根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中一个绝缘栅型场效应晶体管形式的第三有源元件连接到每一所说像素的该第二有源元件的栅极，以便能够把一个控制信号提供到该第三有源元件，以便控制该第二有源元件的栅极电位，从而熄灭该像素的发光单元，该控制信号被加到包括在这样一些像素中的第三有源元件，这些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并



且与所说扫描线平行的一个停止控制线而在这些扫描线的同一条扫描线上。

14. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，一个第三有源元件与每一个像素的发光单元串联，以便能够把一个控制信号提供到该第三有源元件，截止流到所说发光单元的电流，该控制信号被加到包括在这样一些像素中的第三有源元件，所说的这些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并且与所说扫描线平行的一个停止控制线而在这些扫描线的同一条扫描线上。

15. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中所说像素的发光单元包括一个具有整流作用的双端单元，并且以该双端单元第一端连接到所说的第二有源元件，而以其第二端连接到所说那些像素的第二终端，所说那些像素连接到同一条与像素连接、但与连接到任何其它扫描线的像素的第二终端电绝缘的扫描线，并且所说的控制装置控制共同连接到同一扫描线的那些双端单元的第二端的电位，以便熄灭所说的双端单元。

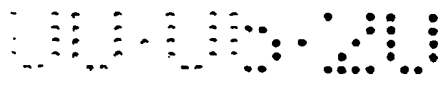
16. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中在从亮度信息被写入到所说像素之后直到新亮度信息被随后写入到该像素为止的一个周期之内，再一次选择所说的扫描线，以便从所说的数据线把表示零亮度的信息写入到所说的像素中，以便熄灭所说像素的发光单元。

17. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中每一个像素还包含一个电容单元，其一端连接到形成该第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极，用于控制流到所说的发光单元的电流，并且该控制装置控制所说电容单元的另一端的电位，以便控制形式该第二有源元件的该绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位，从而熄灭该发光单元。

18. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中在亮度信息被写入到其中所说的像素之后的一个扫描周期之内，至少以一个扫描线为单元控制包括在每一所说像素中的所说发光单元的一个发光时间点和一个熄灭时间点。

19. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中用于红、绿和蓝的像素被共同连接到每一个所说的扫描线，并且以彼此不同的时间点熄灭包括在用于红、绿和蓝的像素中的发光单元。

20. 根据权利要求11的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中所说的发光单元是一个有机场致发光单元。



21. 一个图像显示装置，包括：

排列在一个矩阵化中的多个像素；

用于以一个预定扫描周期选择所说的像素的多条扫描线；

垂直于所说的扫描线延伸、用于提供亮度信息以便驱动所说的像素的多

5 条数据线；

所说的像素放置在所说的扫描线和所说的数据线的相交点；

每一个像素包括，一个用于发出光的发光单元，其亮度值根据其上所加的  
电流量而变化，一个由该扫描线之一所控制的第一有源元件，用于把来自数  
据线之一加到其上的亮度信息写入到该像素中，以及一个第二有源元件，用于

10 响应写入到该像素中的亮度信息而控制被提供到该发光单元的电流量；

所说的亮度信息写入到每一个像素是通过把对应于所说的亮度信息的一个  
电信号加到与所说的像素连接的数据线而同时选择连接到所说的像素的扫描  
线执行的；

15 在连接到所说的所说的像素的扫描线被置成非选择状态之后，写入在每  
一个所说像素中的亮度信息还由所说的像素保持，以使该像素的发光单元能够  
继续以对应于由所说的像素保持的亮度信息的一个亮度值发光； 以及

控制装置，用于强制地熄灭连接到所说的扫描线的所说像素的发光单元，  
以使在亮度信息被写入到所说像素之后直到新亮度信息被随后写入到该像素为  
止的一个扫描周期的时间段内，该发光单元从一个发光状态变换成一个熄灭状

20 态；

所说的像素包括被连接到相同扫描线的用于红、绿和蓝的像素，所说的  
控制装置以彼此不同的时间点熄灭包括在用于红、绿和蓝的所说的素中的发光  
单元。

22. 一种用于驱动图像显示装置的方法，其图像显示装置包括：排列在一

25 个矩阵化中的多个像素，用于以一个预定扫描周期选择所说像素的多条扫描  
线，以及垂直于所说的扫描线延伸的多条数据线，用于提供驱动所说的像素的  
亮度信息，而其中所说的像素被放置在所说的扫描线和所说的数据线的相交

点，并且所说的像素的每一个包括一个用于发光的发光单元，其发光的亮度值  
根据其上的电流量而变化，一个第一有源元件，由所说的扫描线之一控制，用

30 于把来自所说的数据线之一的亮度信息写入到该像素中，以及一个第二有源元



体管的栅极的第三有源元件，并且经过一个实质上与每一个所说扫描线平行的一个控制线所控制。

26. 根据权利要求23的图像显示装置，其中所说的控制装置可以包括一个与所说的第二有源元件串联提供的第三有源元件，并且经过一个实质上与每一个所说扫描线平行的一个控制线所控制。

27. 根据权利要求23的图像显示装置，其中每一个所说的像素包括一个发光单元，具有连接到所说的第二有源元件的第一端和连接到一个基准电位的第二端，并且所说的控制装置变化地控制所说的基准电位，以便熄灭所说的发光单元。

28. 根据权利要求23的图像显示装置，其中，在所说的扫描线被选择之后，所说的控制装置在一个扫描周期的时间段内再一次选择所说的扫描线，并且把表示零亮度的亮度信息从数据线提供到所说的像素，以便熄灭所说的像素。

29. 根据权利要求23的图像显示装置，其中所说像素的每一个还包含一个电容单元，其一端连接到形成该第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极，用于控制流到所说的发光单元的电流，并且所说的控制装置控制所说电容单元的另一端的电位，以便控制形式该第二有源元件的该绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位，从而熄灭该发光单元。

30. 根据权利要求23的图像显示装置，其中所说的控制装置熄灭用于所说的扫描线每一的像素。

31. 根据权利要求23的图像显示装置，其中所说的像素的每一个包括用于蓝、绿和红的像素，并且所说的控制装置能够以彼此不同的时间点熄灭用于蓝、绿和红的像素中的所说的发光单元。

32. 根据权利要求23的图像显示装置，其中所说的第二有源元件把所说的亮度信息变换成用于驱动所说的像素的电流，并且每一像素包括一个使用随电流发光的有机物质构成的发光单元。

33. 根据权利要求23的图像显示装置，进一步包括扫描线驱动电路，其输入有用于连续地选择扫描线的一个垂直时钟信号，其中所说的控制装置包含一个控制电路，用于接收通过把该垂直时钟信号延迟一个预定的周期而获得的另一垂直时钟信号，以便选择平行于该扫描线提供的扫描线或控制线，并且通过所说的扫描线驱动电路与该垂直时钟信号同步地连续选择该扫描线，以便点亮





该像素，经过该扫描线或该控制线，该已经点亮的像素在一个扫描周期的时间段内与由该控制电路延迟的垂直时钟信号同步地被熄灭。

34. 根据权利要求33的图像显示装置，进一步包括一个用于把该亮度信息提供到该数据线的数据线驱动电路，并且其中该扫描线驱动电路的输出端的每一个都连接到一个逻辑“或”电路的输入端，该逻辑“或”电路具有一个连接到扫描线之一的输出端，同时所说的控制电路的输出端的每一个连接一个逻辑“与”电路的输入端，所说的逻辑“与”电路连接到所说的逻辑“或”电路的另一输入端，并且该垂直时钟信号被输入到该逻辑“与”电路的另一输入端。

35. 一种用于驱动图像显示装置的方法，其中多个像素在第一亮度信息写入到该像素之后直到新的第二亮度信息被写入到该像素为止的一个扫描周期的时间段内响应亮度信息发光，包括步骤：

以一个预定扫描周期在多条扫描线上单独地选择所说像素；

在垂直于所说扫描线形成的多条数据线上提供用于点亮所说的像素的亮度信息；

15 通过由每一个所说的扫描线控制的一个第一有源元件把该亮度信息送到每一个所说的像素；

通过一个第二有源元件把取来的亮度信息变换成一个电信号，用于驱动该像素；和

20 控制步骤，用于在一个扫描周期的时间段内把所说的像素从一个发光状态置成一个熄灭状态。

36. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法，在该控制步骤中，在一个扫描周期的该时间段之内，所说的像素被发光体之后直到所说的像素被熄灭的时间是可变的。

37. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中所说的第二有源元件是一个绝缘栅型场效应晶体管，所说的控制步骤是使用连接到所说的该绝缘栅型场效应晶体管栅极的一个第三有源元件执行的，所说的第三有源元件经过一个实质上与每一个所说扫描线平行的一个控制线所控制。

38. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法，其中所说的控制步骤可以使用与所说的第二有源元件串联提供的一个第三有源元件执行，并且经过一个实质上与每一个所说扫描线平行的一个控制线所控制。



39. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中每一个所说的像素包括一个发光单元, 具有连接到所说的第二有源元件的第一端和连接到一个基准电位的第二端, 并且在该控制步骤中, 该基准电位受控变化, 以便熄灭所说的发光单元。

5 40. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中在该控制步骤中, 在所说的扫描线被选择之后, 在一个扫描周期的时间段内再一次选择所说的扫描线, 并且把表示零亮度的亮度信息从数据线提供到所说的像素, 以便熄灭所说的像素。

10 41. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中所说像素的每一个还包含一个电容单元, 其一端连接到形式该第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极, 并且在该控制步骤中, 通过控制所说电容元件的另一端的电位, 控制形式该第二有源元件的该绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位, 从而熄灭所说的像素。

15 42. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中在该控制步骤中, 熄灭用于所说每条扫描线的像素。

43. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中所说的像素的每一个包括用于蓝、绿和红的像素, 并且所说的控制步骤中, 所说的用于蓝、绿和红的发光单元能够以彼此不同的时间点熄灭。

20 44. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 其中所说的第二有源元件把所说的亮度信息变换成用于驱动所说的像素的电流, 并且每一像素包括一个使用随电流发光的有机物质构成的发光单元。

25 45. 根据权利要求35的一个用于驱动图像显示装置的方法, 此外, 该图像显示装置可以设计成进一步包括扫描线驱动电路, 其输入有用于连续地选择扫描线的一个垂直时钟信号, 并且该控制装置包含一个控制电路, 用于接收通过把该垂直时钟信号延迟一个预定的周期而获得的另一垂直时钟信号, 以便选择平行于进一步包括一个扫描线驱动步骤, 接收用于连续地选择所说的扫描线的一个垂直时钟信号, 并且在该控制步骤中包括一个步骤, 接收通过把该垂直的时钟信号延迟一个预定周期获得的另一垂直时钟信号, 以便选择所说的扫描线或平行所说扫描线提供的控制线, 并且在该扫描线驱动步骤中与该垂直时钟信号同步地连续地选择该扫描线, 以便点亮该像素, 经过所说的扫描线或所说的

30



控制线，该已经点亮的像素在一个扫描周期的时间段内与在该控制步骤中延迟的垂直时钟信号同步地被熄灭。

- 46.根据权利要求45的一个用于驱动图像显示装置的方法，进一步包括一个把该亮度信息提供到该数据线的数据线驱动步骤，并且其中该扫描线驱动电路的输出端的每一个都连接到一个逻辑“或”电路的输入端，该逻辑“或”电路具有一个连接到扫描线之一的输出端，同时在所说控制步骤中的输出的每一个被连接到一个逻辑“与”电路的输入端，所说的逻辑“与”电路连接到所说的逻辑“或”电路的另一输入端，并且该垂直时钟信号被输入到该逻辑“与”电路的另一输入端。
- 5

## 图像显示装置

5 本发明涉及一个图像显示装置，其包括亮度由一个信号控制的像素，尤其涉及这样一个图像显示装置，对于每个像素来说，用于发光的一个发光单元以其亮度由电流所控制，例如一个有机场致发光(EL)单元。更具体地说，本发明涉及一个有源矩阵型图像显示装置，其中提供到一个发光单元的电流由例如提供在每个像素中的绝缘栅型场效应晶体管的一个有源元件所控制。

10 通常，在有源矩阵型图像显示装置中，大量的像素被排列成一个矩阵变换，响应其上所加的亮度信息控制针对每一个像素的光强，以便显示一个图像。液晶被作为一个电-光材料使用，每一像素的传输系数响应写入该像素的电压而变化。即使利用采用有机的场致发光材料作为电子光物质的有源矩阵型图像显示装置的条件下，其基本操作也类似于采用液晶材料的情况。但是，不同于  
15 液晶显示器装置，一个有机EL显示器装置是一个自发光型的装置，其中每个像素具有一个发光单元。所以，该有机EL显示器装置的优点在于其展现比一个液晶显示器装置更高的可见度，所以其不需要背景光，并且具有更高的反应速率。每个单独的发光单元的亮度以电流量控制。换言之，有机EL显示器与液晶显示器装置的显著不同在于该发光单元是电流驱动型或电流控制型。

20 类似于液晶显示器装置，该有机EL显示器装置可能使用一个简单的矩阵系统或一个有源矩阵系统作为一个驱动系统。虽然简单的矩阵系统在结构上简单，但是其难于实现一个大尺寸并且高分辨率的显示装置。因此，已经为发展有源的矩阵系统的有机EL显示器装置做了许多努力。在有源矩阵系统的有机EL显示器装置中，流经提供在每个像素中的发光单元的电流由一个有源元件所  
25 控制，通常是一个薄膜晶体管的形式，它是一种绝缘栅型场效应晶体管，以下可以称作TFT。日本待公开专利申请平成8- 234683中公开了一个有源矩阵系统的有机EL显示器装置的实例，其用于该有机EL显示器装置中的一个像素的等效电路在图10中示出。参考图10，示出的像素PXL包括一个发光单元OLED、一个第一薄膜晶体管TET1、一个第二薄膜晶体管TFT2以及一个保持电容器  
30 Cs。该发光单元OLED是一个有机的场致发光(EL)元件。由于在大多数情况下



的一个有机EL单元具有整流性质，所以其常常被称为OLED(有机发光二极管)，并且图10中的二极管的标志被用于该发光单元OLED。但是，发光单元不局限于一个OLED，只要其亮度由流经该元件的电流量所控制，任何元件都可以用作该发光单元。对于一个OLED来说，并不总是需要具有整流性质。在图10示出的像素中，一个基准电位地电位被加到该第二薄膜晶体管TFT2的源极S，而该发光单元OLED的阳极A(正电极)被连接到电源电位Vdd，同时阴极K(负电极)被连接到该第二薄膜晶体管TFT2的漏极D。同时，第一个薄膜晶体管TFT1的栅极G被连接到一个扫描线X，而第一个薄膜晶体管TFT1的源极S被连接到一个数据线Y。第一个薄膜晶体管TFT1的漏极D被连接到保持电容器Cs以及第二薄膜晶体管的栅极G。

为了使该像素PXL工作，扫描线X首先被置成所选状态，然后把表示亮度信息的数据电位Vdata加到数据线Y。结果是，第一薄膜晶体管TFT1被导通，该保持电容Cs被充电或放电，并且该第二薄膜晶体管的栅极电位变成与电位Vdata相等。随后，如果该扫描线X被置成一个非选择状态，则该第一薄膜晶体管TFT1随后被断开，并且该第二薄膜晶体管TFT2从该数据线Y断开电连接。但是，第二薄膜晶体管TFT2的栅极电位由该保持电容器Cs稳定地保持。流经发光单元OLED的电流通过该第二薄膜晶体管TFT2，展现一个取决于该第二薄膜晶体管TFT2的栅-源电压Vgs的值，并且该发光单元OLED继续以对应于从该第二薄膜晶体管TFT2提供的电流量的一个亮度值发光。在本说明书中，挑选一个扫描线X以便把数据线Y的电位发送到一个像素之内的操作在以下称作"写入"。在第二薄膜晶体管TFT2的漏极和源极之间流动的电流被表示为Ids，此电流是流向该发光单元OLED的电流。如果假定该第二薄膜晶体管TFT2工作在一个饱和区中，则电流Ids由下面数学式表示：

$$\begin{aligned} I_{ds} &= (1/2) \cdot \mu \cdot C_{ox} \cdot (W/L) \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= (1/2) \cdot \mu \cdot C_{ox} \cdot (W/L) \cdot (V_{data} - V_{th})^2 \quad \dots\dots (1) \end{aligned}$$

其中Cox每单位面积的栅极电容，并且由下面数学式给出：

$$C_{ox} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r / d \quad \dots\dots (2)$$

在上面的表示式(1)和(2)中，Vth是用于第二薄膜晶体管TFT2的门限电压、μ是载流子的移动性、W是沟道宽度、L是沟道长度 ε0是真空介电常数， r 是栅极绝缘膜的介电常数，d是栅极绝缘膜的厚度。



根据表示式(1), 电流 $I_{ds}$ 能够以将要被写入到该像素PXL的数据电位 $V_{data}$ 控制, 并且作为结果, 能够控制该发光单元OLED的亮度。其中, 该第二薄膜晶体管TFT2操作在一个饱和区中的理由如下。具体地说, 该理由是: 由于在饱和区中的电流 $I_{ds}$ 仅以栅源电压 $V_{gs}$ 控制而与漏源电压 $V_{ds}$ 无关, 因此即使该漏源电压 $V_{ds}$ 由该发光单元OLED的色散特性而波动, 电流 $I_{ds}$ 的一个预定量也能够流到该发光单元OLED。

如前描述, 利用图10示出的像素PXL的电路结构, 如果一旦执行该数据电位 $V_{data}$ 的写入, 该发光单元OLED随继以一个固定的亮度值发光一个扫描周期(一帧), 直到其被重新写入为止。如果大量的这种像素PXL被排列在一个如图11所示的矩阵中, 则能够构成一个有源矩阵型图像显示装置。如图11所见, 传统的图像显示装置包括用于在一个预定扫描周期(例如在符合STSC标准的一个帧周期)中选择像素PXL的多个扫描线 $X_1$ 到 $X_N$ , 以及用于提供驱动该像素PXL的亮度信息(数据电位 $V_{data}$ )的多个数据线 $Y$ 。扫描线 $X_1$ 到 $X_N$ 以及数据线 $Y$ 彼此垂直地延伸以使在一个矩阵相交点上排列像素PXL。扫描线 $X_1$ 到 $X_N$ 被连接到一个扫描线驱动电路21, 而数据线 $Y$ 被连接到一个数据线驱动电路22。在数据电位 $V_{data}$ 的写由该数据线驱动电路22从该数据线 $Y$ 连续地重复的同时, 扫描线 $X_1$ 到 $X_N$ 由该扫描线驱动电路21连续地选择, 从而显示一个期望的图像。同时, 在一个简单矩阵型图像显示装置中, 包括在每个像素PXL中的发光单元仅在一个选择瞬间发光, 该图11中示出的有源矩阵型的图像显示装置的优点在于, 由于每个像素PXL的发光单元在对于该像素的结束之后还继续其发光, 所以当与简单矩阵型图像显示装置相比时, 该发光单元的峰值亮度(峰值电流)能够被减小, 尤其是在该显示装置具有大尺寸和高分辨率的场合。

图12是示出另一传统像素结构的等效电路图。在图12中, 对应于图10示出的传统像素结构的那些单元由相同的参考符号表示, 以便有助于理解。虽然图10的传统像素结构使用一个N沟道型场效应晶体管用于该薄膜晶体管TFT1和TFT2, 但是该图12的传统的像素结构使用的是P沟道型的场效应晶体管。相应地, 在图12的像素结构中, 发光单元OLED的阴极K被连接到负电位 $V_{dd}$ , 而阳极A被连接到第二薄膜晶体管TFT2的漏极D, 与图10结构中的像素相反。

图13是一个截面图, 示出图12中的像素PXL的结构的一部分。但是为了便于说明, 图13中仅示出了发光单元OLED和第二薄膜晶体管TFT2。该发光单元



OLED包括按序列重叠放置的一个透射电极10、一个有机EL层11和一个金属电极12。该透射电极10针对每个像素分别地提供并且起到该发光单元OLED的阳极A的作用，并且由透明的传导性薄膜，例如ITO形成。金属电极12在像素中共同连接，并且起到发光单元OLED的阴极K的作用。具体地说，金属电极12共同连接到一个预定电源电位Vdd。有机EL层11是一个复合材料薄膜，包括例如一个空穴传导层和一个电子传导层。例如，Diamyne被蒸发沉积作为在该透射电极10上的空穴传导层，起到阳极A的作用；而Alq3被蒸发沉积作为在该空穴传导层上的电子传导层，然后在该电子传导层上形成该金属电极12，作为阴极K(电子注入电极)。注意，该Alq3表示8羟基奎林铝。这种具有分层结构的发光单元OLED只是作为一个实例描述。如果在具有如上所述结构的发光单元OLED的阳极和阴极之间施加一个正向电压(大约10 V)，则随即出现例如电子和空穴的载流子，并且观察到光的发射。发光单元OLED的操作被认为是由从该空穴传导层注入的空穴和从该电子传导层注入的电子所形成单元被激励的光辐射。

同时，该第二薄膜晶体管TFT2包括在由玻璃之类材料制造的基片1上形成的一个栅电极2、放置在该栅电极2的上表面的上的一个栅极绝缘薄膜3、和放置在该栅电极2上的一个半导体薄膜4，以这扇栅极绝缘薄膜3插入在半导体薄膜4和栅电极2之间。该半导体薄膜4例如由多晶硅薄膜形成。该第二薄膜晶体管TFT2包括一个源极S、一个沟道Ch和一个漏极D，形式一个用于把电流提供到该发光单元OLED的路径。沟道Ch的位置紧靠栅电极2上表面，并且该底部栅极结构的该第二薄膜晶体管TFT2以一个中间层绝缘薄膜5覆盖，并且一个源极6和一个漏极7被形成一个中间层绝缘薄膜5。以插入另一中间层绝缘薄膜9在上述的部件上形成上述的发光单元OLED。

当如上所述的这种有源矩阵型的EL显示装置被形成时，第一个课题是进行该第二TFT2设计中的自由度，该第二薄膜晶体管TFT2是用于控制流经该发光单元OLED的低值电流量的有源元件，在某些情况下，适合于像素维数的实际设计是困难的。需要解决的第二课题是难于自由地调节整个屏蔽的显示亮度。参照图10到13，对于通用的装置就所述主题的具体设计参数做了描述。在一个典型设计实例中，屏幕尺寸是20 cm x20 cm，行数(行扫描线数)是1000,列数(数据线数)是1000，像素尺寸S=200  $\mu\text{m}$  x200  $\mu\text{m}$ ，峰值亮度Bp= 200 cd/m<sup>2</sup>，



发光单元的效率 $E=10\text{ cd/A}$ ，第二薄膜晶体管TFT2的栅极绝缘薄膜的厚度 $d=100\text{ nm}$ ，栅极绝缘薄膜的介电常数 $\epsilon_r=3.9$ ，载流子迁移率 $\mu=100\text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ，每一像素峰值电流 $I_p=B_p/E_xS=0.8\mu\text{A}$ ， $|V_{gs}-V_{th}|$  (激励电压) $V_p=5\text{V}$ 。为了在上述的设计实例中提供该峰值电流 $I_p$ ，作为第二薄膜晶体管TFT2的一个设计实例，

5 从如下表示式(1)和(2)确定沟道宽度和沟道长度：

沟道宽度： $W=5\mu\text{m}$

沟道长度： $L=\{W/(2\cdot I_p)\}\cdot\mu\cdot C_{ox}\cdot V_p^2$

$$= 270\mu\text{m} \quad \dots \quad (3)$$

其中，第一个问题是，由上面的表示式(3)给定的沟道长度 $L$ 等于或大于像素尺寸( $S=200\mu\text{m}\times 200\mu\text{m}$ )。如从该表示式(3)中所见，峰值电流 $I_p$ 的增加与沟道长度 $L$ 成反比。在上述实例中，为了把峰值电流 $I_p$ 抑制到足以用于操作的 $0.8\mu\text{A}$ ，该沟道长度 $L$ 必须设置为长达 $270\mu\text{m}$ 。但是，这并非是最可取的，因为这需要占用该像素中的TFT2的一个大的面积，导致发光面积的减少。此外，像素的细化变成难于进行。本质的问题在于，如果所需要的亮度值(峰值电流)和一个半导体加工参数等等被给定的话，则该第二薄膜晶体管TFT2的设计中的自由度很小。具体地说，如能够从表示式(3)中看到的那样，在上述实例中用于减小该沟道长度 $L$ 的一个可能的办法是减小沟道宽度 $W$ 。但是，从加工处理的角度看，存在对该沟道宽度 $W$ 的细化的限制，并且就目前以薄膜晶体管加工的程度来说，难于明显地精化该沟道宽度 $W$ 。另一可能办法是减小该激励电压的峰值 $V_p$ 。但是在此情况下，为了执行灰度控制，其需要以一个微细激励电压步进来控制从该发光单元OLED发出的光强。例如在 $V_p=5\text{V}$ 的情况下，如果试图以64等级控制发出的光强，则电压每步进一个等级平均大约是 $5\text{V}/64=80\text{ mV}$ 。如果电压步进被进一步减小，则该图像显示的显示质量将受到细小噪声或TFT符号的色散的影响。因此，也存在对于该激励电压峰值 $V_p$ 减少的限制。另一可能解决方案是设置加工参数，例如把表示式(3)中的载流子迁移率 $A$ 设置到适当值。但是，通常难于以高精确度并且经济地把加工参数控制到优选值，其对于根据一个图像显示装置的规范设计一个生产处理过程来说是根本不切实际的。以这种方式，在一个传统的有源矩阵型的EL显示装置中，一个像素的设计方面的自由度低得难于执行实际设计。

30 与上述第一个问题有关，第二个问题是，在该有源矩阵型EL显示装置中，





其难于任意地控制整个屏蔽的显示亮度。通常，在一个电视接收机等图像显示装置中，一个实用的本质需求是该整个屏蔽的显示亮度能够被自由地调整。例如，当该图像显示装置被使用在一个明亮的环境中时，很自然把它的屏蔽亮度调节高，而当该图像显示装置被使用在一个黑暗的环境中时，则抑制它的屏蔽亮度。屏蔽亮度的这种调整能够通过例如利用液晶显示器变化该背景亮度而迅速地实现。另一方面，利用简单矩阵的一个EL显示装置，能够通过寻址之时调整该驱动电流而比较简单地调整该屏蔽的亮度。

但是，利用有源矩阵型的一个有机显示装置难于任意地调节整个屏幕的显示亮度。如上所述，该显示亮度的增加正比于该峰值电流 $I_p$ ，而该峰值电流 $I_p$ 的增加反比于TFT2的沟道长度 $L$ 。因此，为了降低该显示亮度，应该增加沟道长度 $L$ 。但是，这不能作为一个由用户任意地选择该显示亮度的一个对策。一种象是能实现的方法是减小激励电压的峰值 $V_p$ ，以便减小该亮度。但是，如果峰值 $V_p$ 减小，则将由噪声等引起图像质量的恶化。相反，在期望提高亮度的场合，即使试图提高激励电压的峰值 $V_p$ ，由于第二薄膜晶体管TFT2等的电压承受特性的原因，也必然存在对亮度的上限值。

本发明的一个目的是提供一个在像素内增加有源元件设计自由度的一个图像显示装置，以便实现良好设计以及能够自由和简单地调节屏幕亮度。

为了达到上述目标，根据本发明第一方面，其中提供一个图像显示装置，包括：排列在一个矩阵中的多个像素；用于以一个预定扫描周期选择该像素的多条扫描线；垂直于该扫描线延伸、用于提供亮度信息以便驱动该像素的多条数据线；该像素放置在该扫描线和该数据线的相交点；每一个像素包括，一个用于发出光的发光单元，其亮度值根据其上所加的电流量而变化，一个由该扫描线之一所控制的第一有源元件，用于把来自数据线之一加到其上的亮度信息写入到该像素中，以及一个第二有源元件，用于响应写入到该像素中的亮度信息而控制被提供到该发光单元的电流量；该亮度信息写入到每一个像素是通过把对应于该亮度信息的一个电信号加到与该像素连接的数据线而同时选择连接到该像素的扫描线执行的；在连接到该像素的扫描线被置成非选择状态之后，写入在每一个像素中的亮度信息还由该像素保持，以使该像素的发光单元能够继续以对应于由该像素保持的亮度信息的一个亮度值发光；以及控制装置，用于强制地熄灭至少在一个扫描线单元中连接到该扫描线相同之



一的那些像素的发光单元，以使该发光单元在该亮度信息被写入到该像素中之后的一个扫描周期的期间内从发光状态被置成熄灭状态，直到新亮度信息被随后写入到该像素为止。

最好是，该控制装置能够调整一个时间点，在该时间点，在亮度信息被  
5 写入到该像素之后的一个扫描周期的期间之内，每一个发光单元从一个发光状态变换成一个熄灭状态，直到新亮度信息被随后写入到该像素为止。

该图像显示装置的构造可以使该控制装置包含一个连接到该第二有源元件栅极的每一个像素的绝缘栅型场效应晶体管形式的第三有源元件，并且能够提供  
10 提供一个控制信号到该第三有源元件，以便控制该第二有源元件的栅极电位，从而熄灭该像素的发光单元，该控制信号被加到包括在这样一些像素中的第三有源元件：这些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并且与该扫描线平行的一个停止控制线而在这些扫描线的同一条扫描线上。

作为一个选择，该图像显示装置可以被设计使得该控制装置包括与每一个像素的发光单元串联的一个第三的有源元件，并且能够把一个控制信号提供  
15 到该第三有源元件，以便截止流到该发光单元的电流，该控制信号被加到包括在这样一些像素中的第三有源元件，这些像素经过一个被提供用于每一扫描线、并且与该扫描线平行的一个停止控制线而在这些扫描线的同一条扫描线上。

此外，该图像显示装置可以设计成使得每一个像素的发光单元包括具有  
20 整流作用的双终端单元，并且以第一终端连接到该第二有源元件，而以第二终端连接到像素的第二终端，这些像素连接到同一条与像素连接、但与连接到任何其它扫描线的像素的第二终端电绝缘的扫描线，并且该控制装置控制共同连接到同一扫描线的那些双终端单元的第二终端的电位，以便熄灭该双终端单元。

25 在从亮度信息被写入到像素之后直到新亮度信息被随后写入到该像素为止的一个周期之内，该控制装置可以再一次选择扫描线，以便从该数据线把表示零亮度的信息写入到该像素中，以便熄灭该像素的发光单元。

此外，该图像显示装置可以设计成使得每一个像素还包含一个电容单元，一端连接到形成该第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极，用于控  
30 制流到该发光单元的电流，并且该控制装置控制该电容单元的另一端的电



位，以便控制形成该第二有源元件的该绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位，以便熄灭该发光单元。

此外，该控制装置可以控制在亮度信息被写入到该像素之后的一个扫描周期之内的该发光单元的一个发光的时间点和一个熄灭的时间点，该发光单元至少包括在一个扫描线的单元中的每一个像素中。

该图像显示装置可以设计成用于红、绿和蓝的像素被共同连接到每一个扫描线，并且该控制装置以彼此不同的时间点熄灭包括在用于红、绿和蓝的像素中的发光单元。

最好是，该发光单元是一个有机场致发光单元。

根据本发明的第二方面，提供一个图像显示装置，其中的多个像素在第一亮度信息写入到该像素之后直到新的第二亮度信息被写入到该像素为止的一个扫描周期的时间段内响应亮度信息发光，包括用于以一个预定扫描周期单独地选择该像素的多条扫描线，垂直于该扫描线形成、用于提供点亮该像素的亮度信息的多条数据线；由每一扫描线控制的第一有源元件，用于将亮度信息送出（fetching）到每一个像素，一个第二有源元件，用于把由该第一有源元件送出的亮度信息变换成一个电信号，用于驱动该像素，以及控制装置，用于在一个扫描周期的时间段内把像素从一个发光状态置成一个熄灭状态。

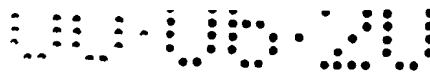
最好是，该控制装置能够变化在一个扫描期内的在像素被点亮之后到像素被熄灭的一个时间。

该图像显示装置可以构造成该第二有源元件是一个绝缘栅型场效应晶体管，并且该控制装置包括一个连接到绝缘栅型场效应晶体管的栅极的第三有源元件，并且经过一个实质上与每一个扫描线平行的一个控制线所控制。

该控制装置可以包括一个与该第二有源元件串联提供的第三有源元件，并且经过一个实质上与每一个扫描线平行的一个控制线所控制。

此外，该图像显示装置可以构造成使得每一个像素包括一个发光单元，具有连接到该第二有源元件的第一终端和连接到一个基准电位的第二终端，并且该控制装置变化地控制该基准电位，以便熄灭该发光单元。

在该扫描线被选择之后，该控制装置可以再一次在一个扫描周期的时间段内选择扫描线，并且把表示零亮度的亮度信息从数据线提供到该像素，以便熄灭该像素。



此外，该图像显示装置可以设计成使得每一个像素还包含一个电容单元，一端连接到形成该第二有源元件的绝缘栅型场效应晶体管的一个栅极，并且该控制装置控制该电容的单元的另一端的电位，以便控制形成该第二有源元件的该绝缘栅型场效应晶体管的栅极电位，以便熄灭该象素。

5        该控制装置可以熄灭用于每一个扫描线的像素。

此外，该图像显示装置可以设计成每一个像素包括用于红、绿和蓝的发光单元，并且该控制装置能够以彼此不同的时间点熄灭包括在用于红、绿和蓝的像素的发光单元。

此外，该图像显示装置可以设计成该第二有源元件把该亮度信息变换成  
10    用于驱动该像素的电流，并且每一像素包括一个使用随电流发光的有机物质的发光单元。

此外，该图像显示装置可以设计成进一步包括扫描线驱动电路，其输入有用于连续地选择扫描线的一个垂直时钟信号，并且该控制装置包含一个控制  
15    电路，用于接收通过把该垂直时钟信号延迟一个预定的周期而获得的另一垂直时钟信号，以便选择平行于该扫描线提供的扫描线或控制线，并且通过该扫描线驱动电路该垂直时钟信号同步地连续地选择该扫描线，以便点亮该像素，经过该扫描线或该控制线，该已经点亮的像素在一个扫描周期的时间段内与由该控制电路延迟的垂直时钟信号同步地被熄灭。在此情况下，该图像显示装置  
20    可以进一步构造成还包括一个用于提供该亮度信息到该数据线的数据线驱动电路，并且该扫描线驱动电路的输出端的每一个都连接到一个逻辑“或”电路的输入端，该逻辑“或”电路具有一个连接到扫描线之一的输出端，同时该控制电路的输出端的每一个连接一个逻辑“与”电路的输入端，该逻辑“与”电路连接到该逻辑“或”电路的另一输入端，并且该垂直时钟信号被输入到该逻辑“与”电路的另一输入端。

25        在该图像显示装置中，在亮度信息被写入到一个扫描线单元中的像素中之后，在下一个扫描线周期(帧)的亮度信息被重新写入到该像素之前，包括在一个扫描线单元中的该像素中的发光单元被共同地熄灭。或换言之，在亮度信息被写入到每个像素并且该像素开始发光之后，在执行下一个帧的写入之前该光的辐射能够被停止。结果是，在亮度信息被写入到该像素之后，该发光单元  
30    从点亮到熄灭的时间能够被调整。换言之，在一个扫描周期或一个帧内的发光



的时间比(占空比)能够被调整。该发光的时间(占空)的调整对应于每一发光单元的峰值电流的调整。因此,通过调整该占空比,该显示亮度,即在时间中的显示亮度的均值能够被简单和自由地调整。更为重要的是,能够通过适当地调整该占空比而增加该峰值电流。例如,如果占空比减小到1/10,则即使该峰值  
5 电流增加到10倍,也获得一个相等的亮度值。如果该峰值电流增加10倍,则包括在每个像素中的薄膜晶体管的沟道长度能够被减小到1/10。以这种方式,通过合适地选择该占空比,增加设计包括在每个像素中的薄膜晶体管的自由度,并且实现实际的设计。而且,由于该占空比能够被自由地调节,所以提供了自由度,在显示亮度均值在时间中保持相等的的同时,适当地调节当发光时流向  
10 每一发光单元的电流。结果是,产生在用于控制流到该发光单元的电流量的一个有源元件的设计中的自由度。结果是,有可能设计一个图像显示装置,其能够提供更高的图像质量或提供另一更小像素尺寸的图像显示装置。

本发明上述和其它目的、特色和优点在结合附图的随后的描述和所附的权利要求书中将变得显见,附图中相同的部分或单元由相同的标号表示。

15 图1是根据本发明第一实施例的图像显示装置的一个像素的电路图;

图2是根据本发明第一实施例的图像显示装置的整个电路的方框图;

图3是说明图2的图像显示装置的操作的定时图;

图4是根据本发明第二实施例的图像显示装置的整个电路的方框图;

图5是根据本发明第三实施例的图像显示装置的一个像素的方框图;

20 图6是根据本发明第四实施例的图像显示装置的一个像素的方框图;

图7是说明图6的像素的操作的定时图;

图8是根据本发明第五实施例的图像显示装置的整个电路的方框图;

图9是说明图8的图像显示装置的操作的定时图;

图10是传统图像显示装置的一个实例的像素的电路图;

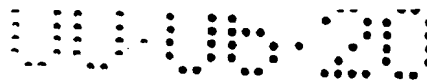
25 图11是采用图10像素的传统图像显示装置的整个的电路方框图;

图12是传统图像显示装置的另一实例的像素的电路图;

图13是一个截面图,示出图12中的像素结构的一部分;

图14是根据本发明第六实施例的图像显示装置的一个像素的等效电路  
图; 和

30 图15是说明图14的像素的操作的定时图。



参考图1，其中示出根据本发明第一最佳实施例的图像显示装置的像素的等效电路图。该图像显示装置包括多个扫描线X(图1中仅示出一个)，用于在一个扫描周期(帧)中选择像素PXL，以及多个数据线Y(图1中仅示出一个)，用于提供驱动该像素PXL的亮度信息。该扫描线X和该数据线Y彼此垂直地延伸以使在一个矩阵单独的相交点上排列像素PXL。扫描线X和数据线Y相交点形成的每一像素PXL包括一个发光单元OLED，作为第一有源元件的一个第一薄膜晶体管TFT1、作为第二有源元件的一个第二薄膜晶体管TFT2和一个保持电容器Cs。该发光单元OLED发光的亮度值随其上所加的电流值而变化。第一有源元件TFT1由相应的扫描线X控制，把对应于数据线Y的亮度信息写到包括在该像素PXL中的保持电容器Cs中。响应写入该保持电容器Cs中的亮度信息，该第二薄膜晶体管TFT2控制被提供到该发光单元OLED的电流值。在选择扫描线X的状态中通过把对应于亮度信息的一个电信号(数据电位Vdata)加到数据线Y，执行亮度信息到该像素PXL的写入。在扫描线X被置成非选择状态之后，写入在像素PXL中的亮度信息还由该保持电容器Cs保持，并且该发光单元OLED能够继续保持在对应于在其中保持的亮度信息的一个亮度值的发光状态。作为本发明的一个特性，这图像显示装置包括控制装置，用于强制地熄灭像素PXL的发光单元OLED，那些像素PXL至少被连接到一个扫描线单元中的同一个扫描线X。

所以，在亮度信息被写入到像素PXL之后直到新亮度信息被再一次写入到为止的一个扫描周期的时间段内，该发光单元被从一个发光状态置成一个熄灭状态。在本实施例中，控制装置包括一个连接到每一个像素PXL的第二薄膜晶体管TFT2的栅极G的第三薄膜晶体管TFT3(第三有源元件)，以使其有可能以一个提供到该第三的薄膜晶体管TFT3的栅极G的控制信号来控制该第二薄膜晶体管TFT2的栅极，以便熄灭该发光单元OLED。控制信号经过一个与每一个扫描线X平行的停止控制线Z施加到包含在对应于扫描线上的像素PXL中的第三薄膜晶体管TFT3。当第三薄膜晶体管TFT3由控制信号置成一个接通状态时，相应的保持电容器Cs放电，并且该第二薄膜晶体管TFT2的栅-源电压Vgs变成0V。结果是，切断流向发光单元OLED的电流。连接到同一个扫描线X的那些像素PXL的第三薄膜晶体管TFT3的栅极G被共同连接到停止控制线Z，该停止控制线Z对应于该扫描线X，以使发光停止控制能够以一个停止控制线Z单元执行。



图2示出该图像显示装置的总体结构，其中参照图1描述的像素PXL被排列成一个矩阵。参考图2，该扫描线X1、X2...XN被排列成行，而数据线Y被排列成列。一个像素PXL被形成在扫描线X以及数据线Y的每一相交点。而且，该停止控制线Z1、Z2...ZN以平行与该扫描线X1、X2...XN的形式形成。扫描线X被连接到一个扫描线驱动电路21。该扫描线驱动电路21包含一个没示出的移位寄存器，以垂直时钟信号VCK同步的方式连续地传输垂直起动脉冲VSP1，以在一个扫描周期内便连续地选择扫描线X1、X2...XN。同时，该停止控制线Z被连接到一个停止控制线驱动电路23。该停止控制线驱动电路23还包括一个没示出的移位寄存器，并且以同步于该垂直VCK的方式连续地传输一个垂直起动脉冲VSP2，以便连续地输出一个控制信号到该停止控制线Z。注意，该垂直起动脉冲VSP2是通过一个延迟电路24把垂直起动脉冲VSP1延迟一个预定的时间形成的。数据线Y被连接到一个数据线驱动电路22，其以同步于扫描线X的行顺序扫描的方式连续地把对应于亮度信息的一个电信号输出到数据线Y。在此情况下，数据线驱动电路22执行顺序扫描，以便同时把电信号提供到像素的选择线。另外，数据线驱动电路22执行点顺序驱动，以便把一个电信号提供一个选择行的像素。总之，图像显示装置包括行顺序驱动并且点时序的驱动。

图3示出上述参照图1和2的图像显示装置的操作。参考图3，垂直的起动脉冲VSP1首先输入到扫描线驱动电路21和延迟电路24。在扫描线驱动电路21接收输入其上的垂直起动脉冲VSP1之后，以同步于该垂直时钟信号VCK的方式连续地选择扫描线X1、X2...XN，以使亮度信息被连续地写入到在一个扫描线单元中的像素PXL中。每一个像素PXL开始以对应于写入在其中的亮度信息的一个强度级别发光。垂直起动脉冲VSP1由该延迟电路24延迟，并且作为垂直起动脉冲VSP2输入到停止控制线驱动电路23。在该停止控制线驱动电路23接收该垂直起动脉冲VSP2之后，其以同步于该垂直时钟信号VCK的方式连续地选择停止控制线Z1、Z2...ZN，以使在一个扫描线单元中的发光被连续地停止。

利用参照图1到3描述的图像显示装置，在亮度信息写入到每一个像素PXL之后直到响应该发光停止控制信号停止发光为止，每一个像素PXL都在发光，即在实质上由延迟电路24设置的延迟时间之内发光。其中该延迟时间由 $\tau$ 表示，而一个扫描周期(一帧)的时间由T表示，则一个像素发光的时间比，即占空比实质上等于 $\tau/T$ 。发光单元在时间中的平均亮度正比于该占空比增加。因此，通过



操作该延迟电路24变化该延迟时间 $\tau$ ，该EL显示装置的屏幕亮度能够被在一个宽范围上简单地调整变化。

而且，亮度控制的改进增加了像素电路的设计中的自由度，而实现更好的设计。在上述参照图10所述的传统图像显示装置的像素设计实例中，该第二薄膜晶体管被的尺寸以下面方式决定。

$$\text{沟道宽度: } W = 5 \mu\text{m}$$

$$\begin{aligned}\text{沟道长度: } L &= \{W/(2 \cdot I_p)\} \cdot \mu \cdot C_{ox} \cdot V_p^2 \\ &= 270 \mu\text{m}\end{aligned}$$

对应于那些设计的第二薄膜晶体管TFT2的尺寸的发光单元的占空比是1。相反，参照图1到3描述的图像显示装置，该占空比被如上所述地预先设置为一个期望值。例如，有可能把该占空比设置为0.1。在此情况下，作为根据本发明的设计实例，图1示出的第二薄膜晶体管TFT2的尺寸能够被与下面给出的关系减小：

$$\text{沟道宽度: } W = 5 \mu\text{m}$$

$$\text{沟道长度: } L = 270 \mu\text{m} \times 0.1 = 27 \mu\text{m}$$

其它参数等于上述参照图10描述的传统图像显示装置的参数。在此情况下，根据表示式(1)，当发光时流经发光单元OLED的电流增加到10倍。但是，由于占空比设置为0.1，该驱动电流在时间中的均值等于传统图像显示装置的电流均值。在一个有机EL单元中，由于电流和亮度通常彼此具有一个正比关系，所以在传统图像显示装置和参照图1-3描述的图像显示装置之间的发光的亮度均值在时间中是相等的。另一方面，图1到3的图像显示装置的设计实例中，第二薄膜晶体管TFT2的沟道长度L被明显减小到传统图像显示装置的1/10。因此，该第二薄膜晶体管TFT2在像素之内所占用空间显著减小。结果是，能够确保把更大的使用面积(发光面积)用于该有机EL单元，并且因此增加图像质量。而且能够实现迅速细化一个像素。

图4是根据本发明第二最佳实施例的一个图像显示装置的整个电路的方框图。虽然具体参照图2描述的该第一实施例的图像显示装置是作为一个单色图像显示装置形成的，但是本实施例的图像显示装置可形成作为一个彩色图像显示装置，其中像素PXL以一个集成的形式形成，被分配给R、G、B的三基色。在本实施例的图像显示装置中，用于红、绿、蓝的像素PXL共同连接到同一个扫描线X，同时把用于红、绿、蓝的像素分别地连接到停止控制线ZR、ZG和ZB。



结果是，包含在用于红、绿和蓝像素的每一组中的发光单元能够在分离的时间点熄灭。更具体地说，三个停止控制线驱动电路23R、23G和23B分别地对应于R、G和B三色的像素PXL提供。而且，延迟电路24R、24G和24B分别地对应于停止控制线驱动电路23R、23G和23B提供。因此，垂直的起动脉冲VSP1的延迟时间能够分别地针对基色R、G和B设置，以及垂直起动脉冲VSP2R、VSP2G和VSP2B能够被分别提供到相应的停止控制线驱动电路23R、23G和23B。红像素(R)被连接到停止控制线ZR，由停止控制线驱动电路23R控制；绿像素(G)被连接到停止控制线ZG，由停止控制线驱动电路23G控制；以及蓝像素(B)被连接到停止控制线ZB，由停止控制线驱动电路23B控制。利用描述结构的图像显示装置，该亮度能够针对R、G和B的每一个颜色调整。因此，通过适当地调整延迟电路24R、24G和24B的延迟时间，该彩色图像显示装置的色度调整能够迅速地执行，并且能够简单地建立一个彩色平衡。具体地说，在观察到屏幕显示过强红分量的场合，延迟电路24R的延迟时间能够被调整以便相对地减小对应于该红色的占空比，以便削弱红分量。

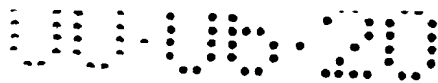
图5是本发明第三最佳实施例的图像显示装置的等效电路图。参考图5，示出的像素是到参照图1描述的像素的修正，不同之处在于该第三薄膜晶体管TFT3用作一个第三有源元件，与该发光单元OLND串联。结果是，能够根据加到该第三薄膜晶体管TFT3的一个控制信号切断流向发光单元OLED的电流。经过与每一个扫描线X平行提供的一个停止控制线Z，控制信号被提供到包括在同一个扫描线上的每一像素中的第三薄膜晶体管TFT3的栅极G。在图5的像素中，第三薄膜晶体管TFT3被插入在地电位和第二薄膜晶体管TFT2之间，以使借助对第三薄膜晶体管TFT3栅极电位的控制来调节流向该发光单元OLED的电流的通/断。注意，该第三薄膜晶体管TFT3可以另外插入在第二薄膜晶体管TFT2和发光单元OLED之间，或插入在发光单元OLED和电源电位Vdd之间。

图6是本发明第四最佳实施例的图像显示装置的等效电路图。参考图6，示出的像素是对参照图10描述的传统像素的改进，但与之不同点在于该发光单元OLED是一个双端单元的形式，具有整流功能。发光单元OLED的两端之一(阴极K)连接到第二薄膜晶体管TFT2，而另一端(阳极A)连接到停止控制线Z。在同一个扫描线上的那些像素的两端元件的阳极A被共同连接到一个停止控制线Z，在不同扫描线上的像素的两端单元的阳极A被彼此电绝缘。在此情况下，

被共同连接的该两端单元的端(阳极A)的电位由停止控制线Z控制,以便熄灭该像素的发光单元OLED。但是,发光单元OLED每一个的阳极A不象传统图像显示装置那样连接到一个固定电位的电源电位Vdd,而该电位是经过停止控制线Z自外部控制。如果该阳极电位具有一个充分高的值,则由第二薄膜晶体管TFT2控制流向该发光单元OLED的电流。但是,由于该发光单元OLED是一个两端单元并且具有整流功能,所以通过把该阳极电位调整到一个充分低的电平(例如地电位),就能够断开流到该发光单元OLED的电流。

图7示出了在图6中示出的像素控制的实例。参考图7,扫描周期(一帧)由T表示。在扫描周期T顶端定位的写入周期(RT)之内,顺序地执行把亮度信息写入到所有的像素中。具体地说,在图7所示的操作中,利用扫描周期的一部分把亮度信息高速写入到所有的像素。在写入结束之后,该停止控制线Z被同时控制,导通包含在该像素中的发光单元OLED。因此,每一个像素的发光单元OLED开始以对应于写入在其中的亮度信息发光。随后,在经过一个预定的延迟时间 $\tau$ 之后,所有发光单元OLED的阳极A都受控,所有的停止控制线Z到地电位。因此停止发光。通过描述的控制,能够在所有的像素单元中调整占空比 $\tau/T$ 。但是,个别像素的通/断转换可以在至少一个扫描线的单元中受控。如上所述,在图6示出的像素中,在亮度信息写入到该像素中之后的一个扫描周期之内,包括在每个像素中的该发光单元的点亮的时间点和熄灭的时间点能够以一个屏幕单元或以一个扫描线单元控制。

图8是根据本发明第五实施例的一个图像显示装置的整个电路的方框图。参考图8,本实施例的图像显示装置是对参照图2描述的图像显示装置的一个改进,但是与图2描述的图像显示装置不同主要在于,没有提供特殊的停止控制线,而是利用扫描线X1到XN执行像素PXL的占空比控制。为这目的,取代该停止控制线驱动电路23,与该扫描线驱动电路21相分离地提供一个控制电路23'。控制电路23'的每一输出端被连接到相应的与门电路28的一对输入端之一。通过在下一级中的一个或门电路29的一对输入端之一,与门电路28的每一个输出端被连接到扫描线X1、X2...XN的相应之一。垂直时钟信号VCR被提供到与门电路28每一个的另一输入端。注意,通过或门电路29相应的之一的另一入端,扫描线驱动电路21的每一个输出终端21被连接到扫描线X1、X2...XN的相应之一。通过延迟电路24以图2图像显示装置中的类似方式,垂直启动脉冲VSP1被



转换成垂直起动脉冲VSP2, 并且提供到控制电路231。同时, 通过沟道TFT 26, 数据线Y被连接到数据线驱动电路22。该垂直时钟信号VCK被提供到TFT 26的栅极。而且, 每一个数据线Y的电位可能由一个N沟道TFT 27控制。该垂直时钟信号VCK还被提供到TFT 27的栅极。以此方式, 虽然该图像显示装置的外围电路的结构不同于参照图10描述的传统图像显示装置, 但是每一个像素PXL的电路结构与图10示出的传统图像显示装置的电路电路相同。由于该描述的结构, 在亮度信息被写入到每个像素PXL之后的新亮度信息被写入的一个扫描周期之内, 该控制电路23'能够再一次选择扫描线X并且把来自数据线Y的表示0亮度的信息写入到单独的像素PXL中, 以便熄灭该像素PXL的发光单元OLED。

图9示出上述参照图8描述的图像显示装置的操作。参考图8和9, 垂直的起动脉冲VSP1被输入到扫描线驱动电路21和延迟电路24。在接收输入的垂直起动脉冲VSP1之后, 扫描线驱动电路21以同步于该垂直时钟信号VCK的方式连续地选择扫描线X1、X2...XN, 以使亮度信息被写入到在一个扫描线单元中的像素PXL中。每一个像素PXL开始以对应于写入在其中的亮度信息的一个强度值发光。但是在本实施例的图像显示装置中, 由于提供TFT 26和27, 每一数据线Y在垂直时钟信号VCK是VCK=H(高电平)的一个周期内都具有对应于0亮度的电位(在本实例中是地电位), 而在垂直时钟信号是VCK=L(低级别)的一个周期内, 提供原始的亮度信息。这种关系通过图9加到垂直时钟信号VCK波形的L和H符号以及加到数据线波形的斜线所图示地表示。垂直起动脉冲VSP1由该延迟电路24延迟, 并且作为垂直起动脉冲VSP2输入到控制电路23'。在垂直起动脉冲VSP2被接收之后, 控制电路23'与垂直时钟信号VCK同步操作, 并且控制电路231的输出被输入到与门电路28。由于垂直时钟信号VCK被同时地输入到与门电路28, 当控制电路23'的相应输出为H(高电平)时, 选择一个扫描线X, 并且垂直时钟信号VCK是VCK=H(高电平)。如上所述, 由于在VCK=H之内的一个时期中, 对应于0亮度的电位加到数据线Y, 所以连接到由该控制电路23'选择的扫描线X的像素利用对应于0亮度的信息而停止发光。

图14是根据本发明第六实施例的图像显示装置的一个像素的等效电路图。在该描述实施例的像素中, 需要加一个晶体管用于实现该像素的熄灭。但是, 在本实施例中的像素并不需要附加一个晶体管, 因此具有一个更实用的结构。如图14所见, 一个保持电容Cs被接于第二薄膜晶体管TFT2的栅极G, 用于

控制提供到一个发光单元OLED的电流量，该保持电容器Cs的另一端被连接到一个停止控制线Z。在写入结束之后，在图14的电路结构中的停止控制线的电位Z被降低。例如，保持电容器Cs的电容量是比第二薄膜晶体管TFT2的栅极电容量高得多，停止控制线Z的电位变化引起该第二薄膜晶体管TFT2的栅极电位的变化。因此，由Vgmax表示的第二薄膜晶体管栅极电位的最大值写入的场合，通过当写入之时把停止控制线Z的电位降低到比Vgmax- Vth更低，第二薄膜晶体管TFT2的栅极电位能够被控制到比该门限电压Vth更低的水平。相应地，该发光单元OLED被熄灭。实际上，最好是考虑选择第二薄膜晶体管TFT2的栅极电容量以控制相当大的振幅。

图15示出上述参照图14描述的像素的操作。参考图14和15，该停止控制线Z实质上与扫描线选择同时地被控制到该高电平，并且在写入结束之后该高电平被保持的一个周期之内，该发光单元依然以对应于写入到其中的亮度信息的一个亮度级发光。在用于下一个帧的新数据写入到该像素PXL之前，当停止控制线Z被控制到低电平时，该发光单元被熄灭。

以此方式，虽然一个CRT(阴极射线管)的显示图像的亮度在μ秒的数量级使衰减，但是该有源矩阵型的显示装置使用保持型的显示原理，其中的成像继续是显示一帧的一个时间段。因此，当显示一个运动图像时，直到该画面转换之前，沿该运动图像的轮廓的像素继续显示该图像。加之人眼的后映像效果，这将引起观察该图像的人觉得好象在下一帧中还在显示该图像。这是引起在有源矩阵型显示装置上一个运动图像显示的图像质量比一个CRT低的原因。作为解决此问题的一个对策，是有效应用根据本发明的驱动方法，并且引入强制熄灭像素的技术，去掉人眼的后映像感觉，能够获得运动图像的图像质量的增加。更具体地说，本发明采用一种方法，其中在一个有源矩阵型的显示装置中图像在一帧的前一半显示，而在该帧的后一半中，图像被熄灭，就像CRT的亮度衰减那样。为了增加运动图像的图像质量，每一帧点亮对与熄灭的占空比被设置为大约50%。为了进一步增加运动图像的图像质量，每一帧点亮对与熄灭的占空比应该是设置为25%或更小。

虽然使用具体的实例描述了本发明，但是这种描述仅用于说明的目的，应该理解的是，在不背离随后权利要求的精神范围的情况下，可以实现许多改变与变化。

## 说明书附图

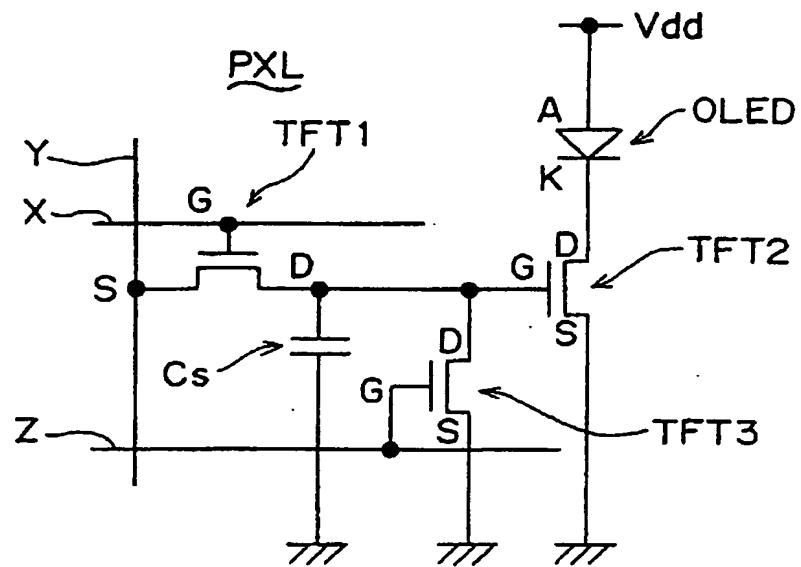


图 1

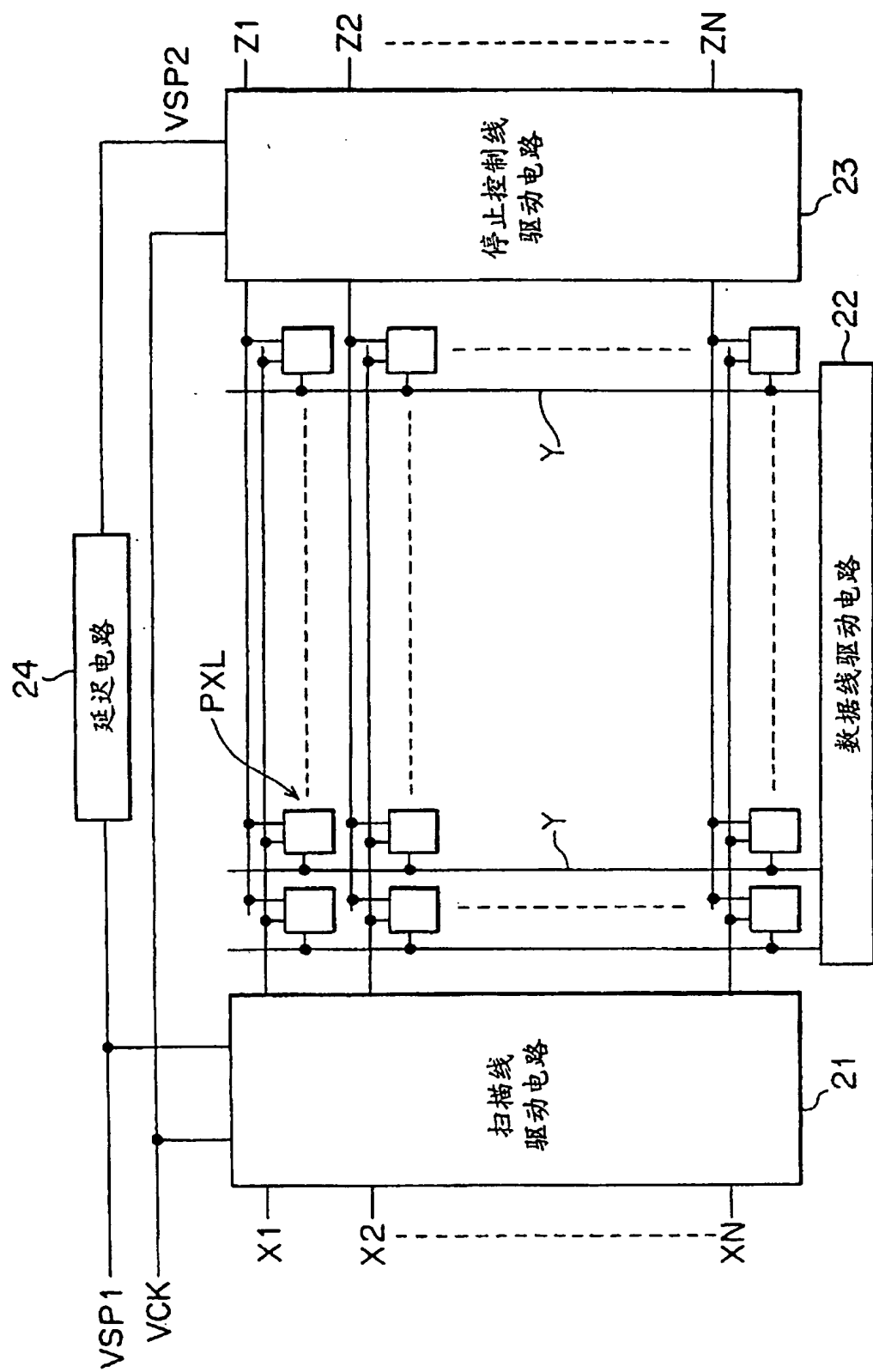


图 2

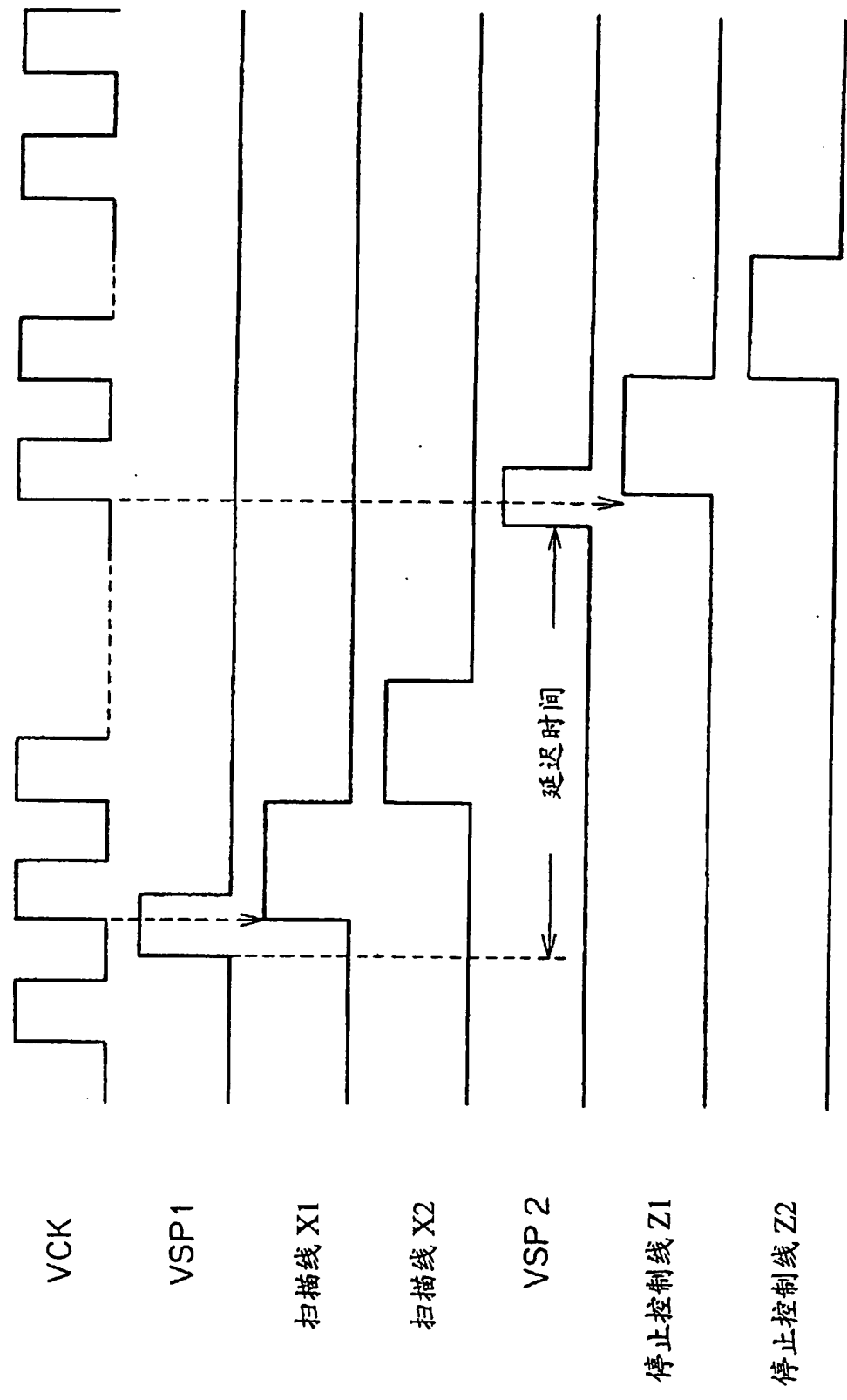


图 3





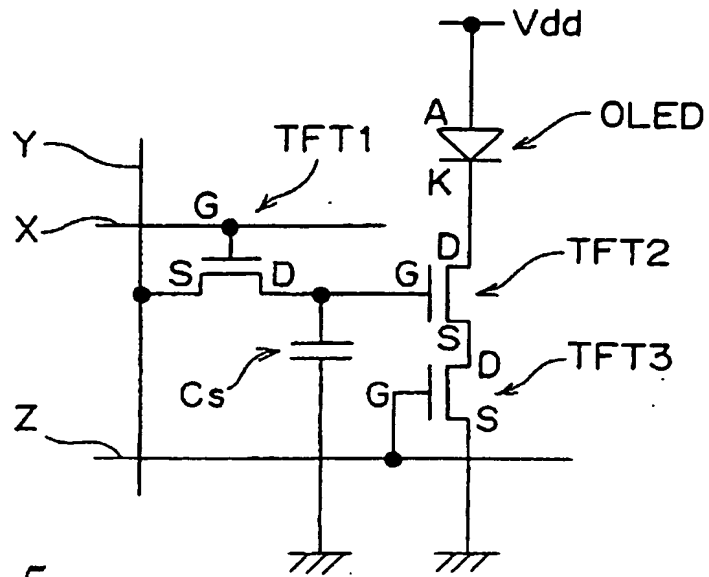


图 5

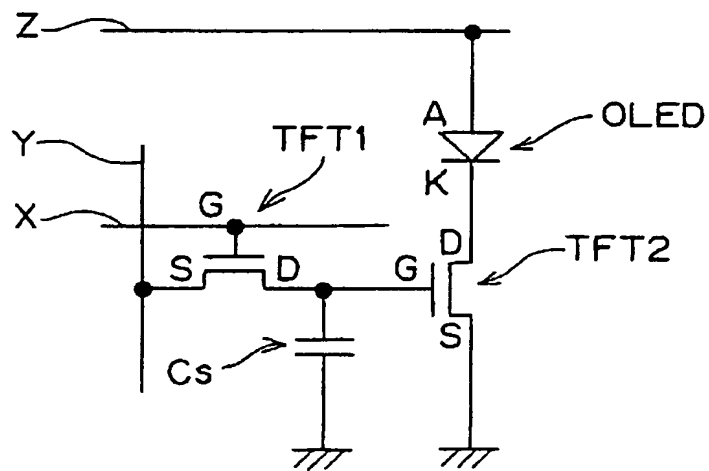


图 6

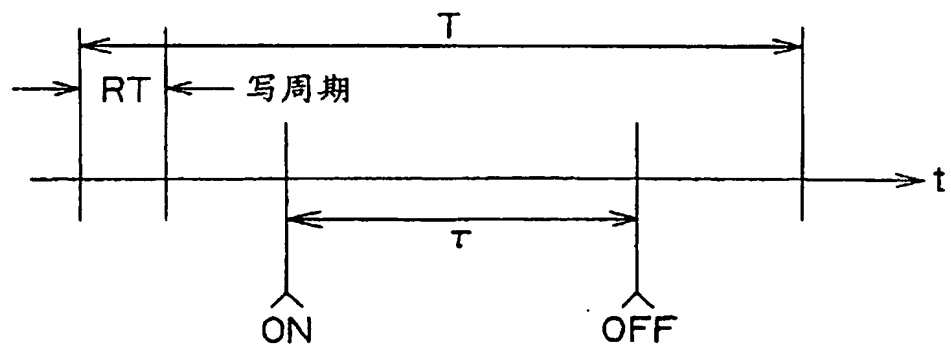


图 7



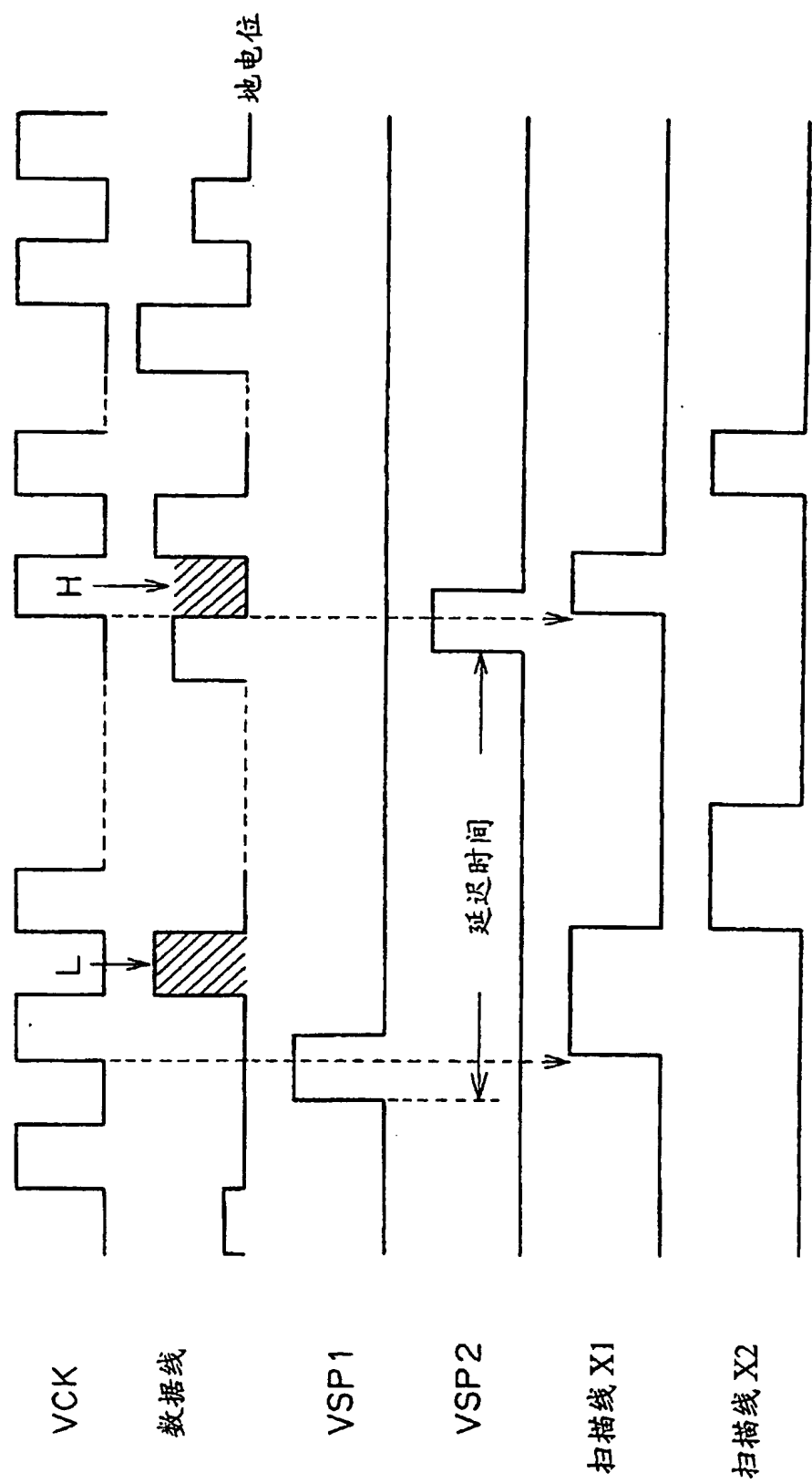


图 9

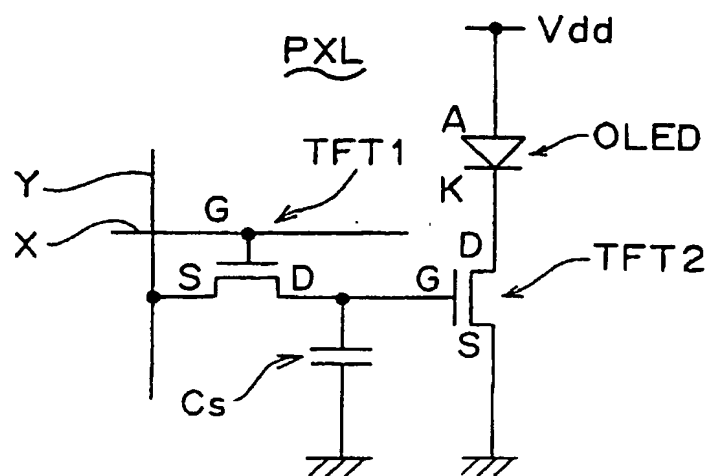


图 10

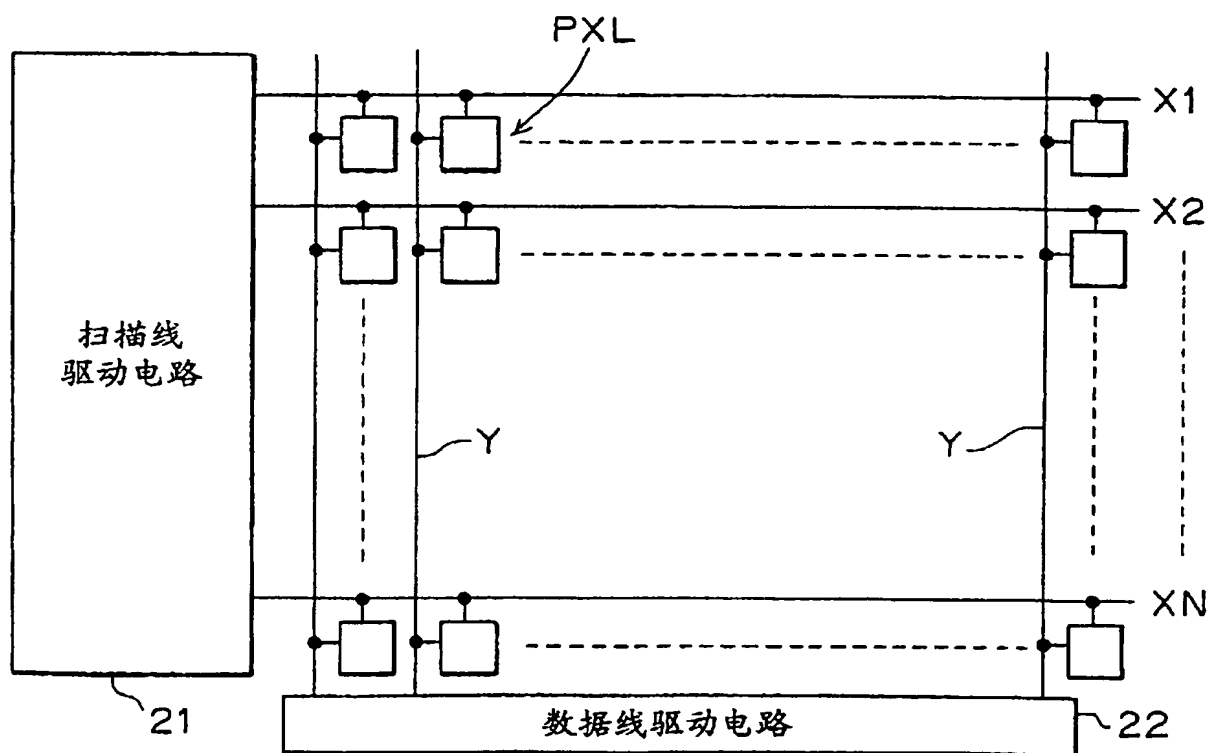


图 11

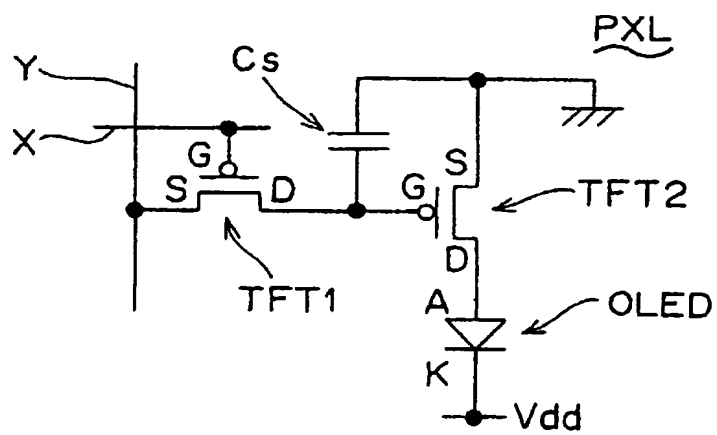


图 12

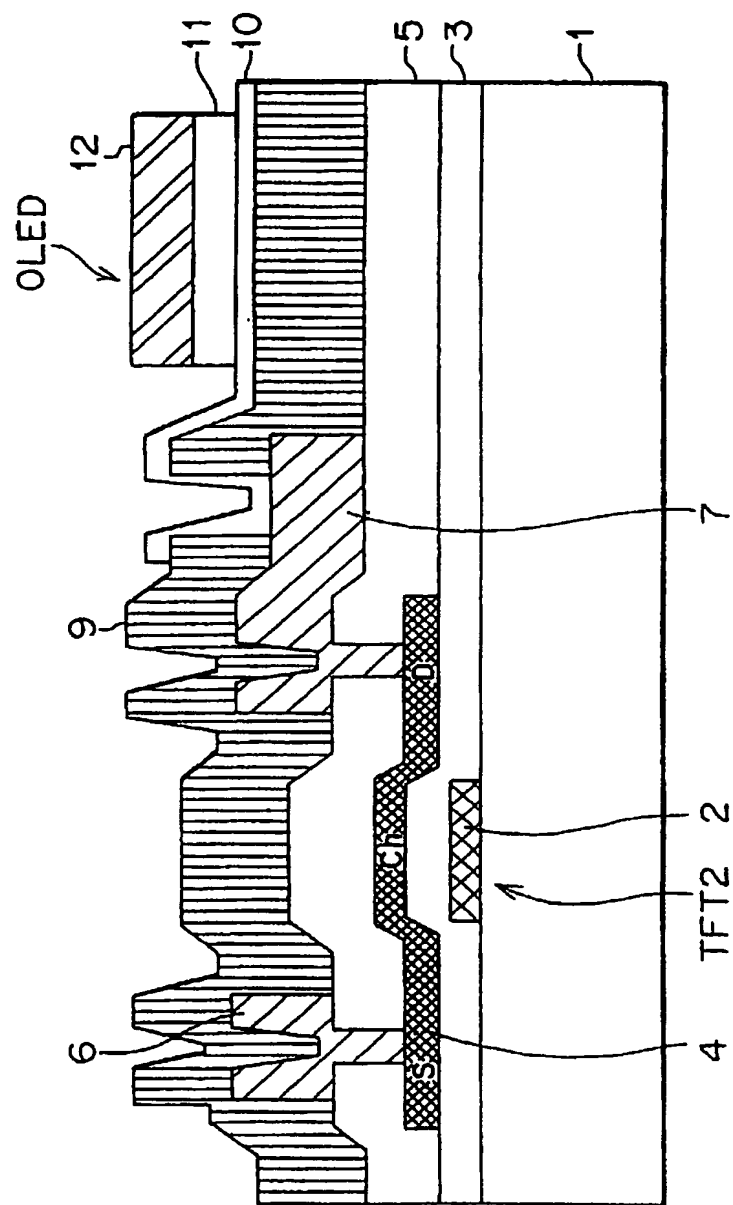


图 13

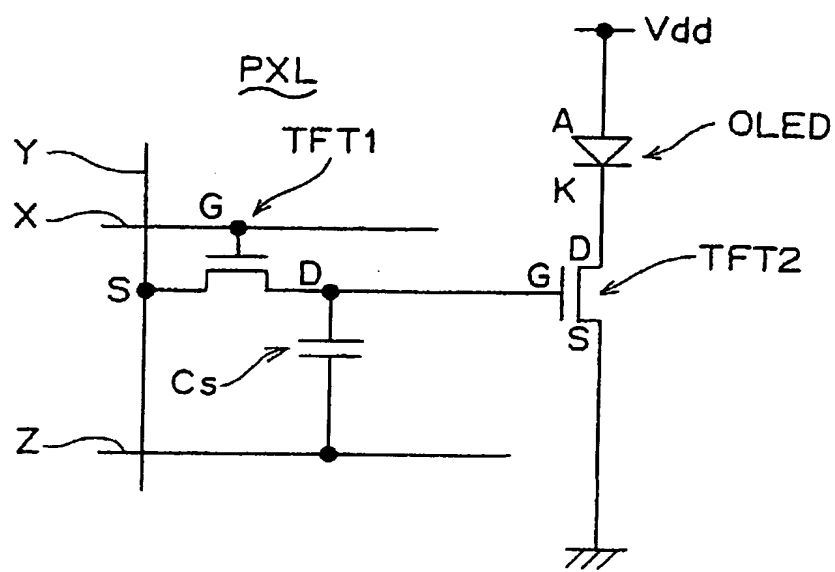


图 14

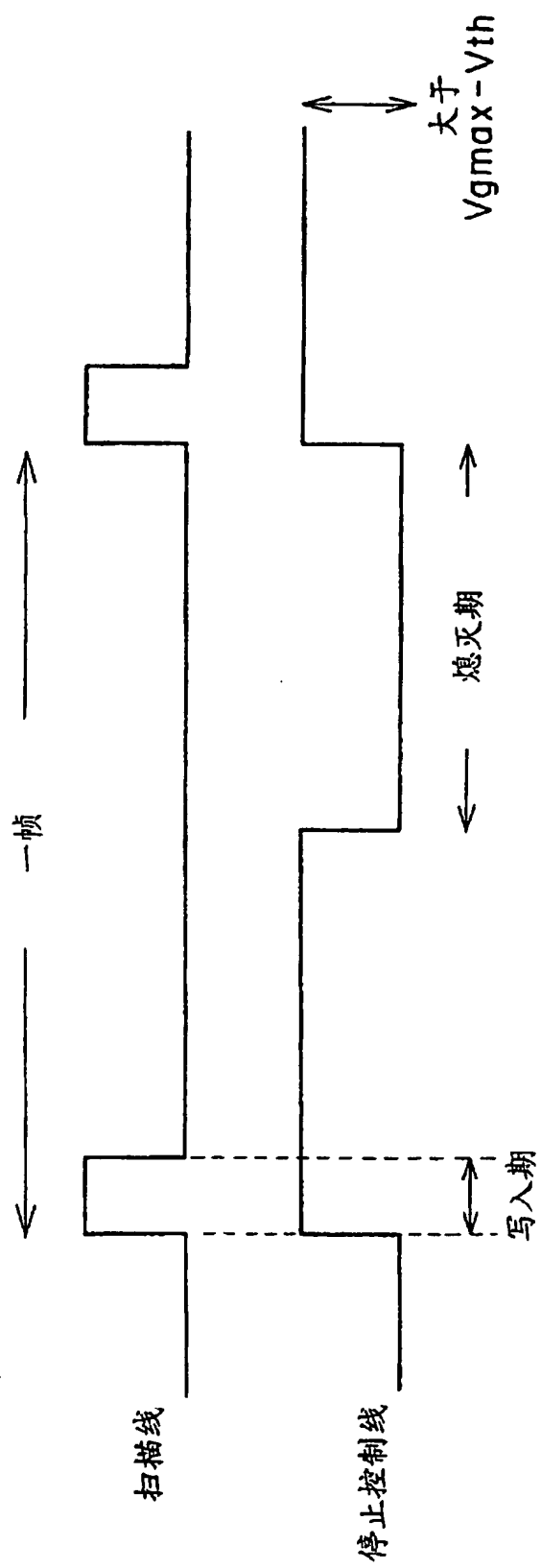


图 15